

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-126037

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

---

(51)Int.Cl. G06K 17/00  
G06K 19/07  
H04B 5/02

---

(21)Application number : 11-307750 (71)Applicant : TOKIMEC INC

(22)Date of filing : 28.10.1999 (72)Inventor : ARAI MASAYUKI  
YAMAZAKI AKIHISA  
SASAKI MASARU

---

(54) IDENTIFICATION METHOD FOR MULTIPLE DATA CARRIERS AND DATA COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten reception waiting time from a data carrier and to make affection from noise to be difficult for identifying multiple data carriers.

SOLUTION: Node numbers are set in data carriers 10(a) to (d) in the communication possible range A of a reader main body device 20 by random numbers. The reader main body device 20 sequentially designates the node numbers. Thus, data is communicated with the data carrier 10 having the designated node number. When plural data carriers 10(b) and (d) exist, data is not communicated with the data carriers and the node numbers are circulation-designated. Then, a shuffle command is sent to the data carrier where data communication is not succeeded. The node

numbers are reset in the data carriers 10(b) and (d) by the random numbers.

---

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 08.09.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the a large number discernment approach of identifying the data carrier of a large number in the system which performs data communication between a data carrier and the reader main frame. 1) Each data carrier in the grasp of the reader main frame sets up a node number with a random number, respectively, and the 2 aforementioned reader main frame carries out sequential assignment of the node number. While performing a data carrier and data communication with the specified this node number, when there are two or more data carriers with the this specified node number After not performing data communication with this data carrier but carrying out round assignment of the node number, As opposed to the data carrier in which data communication did not succeed a shuffle command Delivery, 3) The a large

number discernment approach which repeats said procedure of 2-3 until it will not set up the node number which the data carrier in which this data communication did not succeed reset the node number with the random number in response to the shuffle command, respectively, and the data carrier of 4 plurality overlapped.

[Claim 2] The a large number discernment approach according to claim 1 or 2 of sending the halt command which serves as a no response to this data carrier to the appeal which specified the shuffle command and the node number henceforth when it succeeds in data communication with the data carrier in which said reader main frame has the specified node number.

[Claim 3] Said data carrier is the a large number discernment approach according to claim 1 or 2 of initializing a predetermined number as a node number automatically, by entering in the grasp of the reader main frame.

[Claim 4] Said data carrier is the a large number discernment approach according to claim 1 of initializing the number by the random number as a node number automatically, by entering in the grasp of the reader main frame.

[Claim 5] It is the data telecommunication system which consists of much data carriers and the reader main frames. Each data carrier which said data carrier is equipped with a random number generator, and has it in the grasp of the reader main frame While performing a data carrier and data communication with the node number which the node number was set up with the random number generator, respectively, and said reader main frame carried out sequential assignment of the node number, and was this specified When there are two or more data carriers with the specified this node number After not performing data communication with this data carrier but carrying out round assignment of the node number, It is what sends a shuffle command to the data carrier in which data communication did not succeed. In response to said shuffle command, the data carrier in which this data communication did not succeed As opposed to the data carrier to which the node number was reset with each random number generator, and said reader main frame reset the node number in response to the shuffle command A data carrier and data communication with the node number this specified by specifying a node number one by one are performed. When there are two or more data carriers with the specified this node number, data communication with this data carrier is not performed. The data telecommunication system which repeats the processing which sends this shuffle command to the data carrier in which data communication did not succeed after carrying out round assignment of the node number and with which the reader main frame is characterized especially more by identifying many data carriers and performing data communication.

[Claim 6] Said reader main frame is a data telecommunication system according to claim 1 which is what sends the halt command which serves as a no response to this data carrier to the appeal which specified the shuffle command and the node number

henceforth when it succeeds in data communication with a data carrier with the specified node number.

[Claim 7] Said data carrier is a data telecommunication system according to claim 5 or 6 with which a node number initializes a predetermined number automatically by entering in the grasp of the reader main frame.

[Claim 8] Said data carrier is a data telecommunication system according to claim 5 or 6 which initializes the random number by the random number generator as a node number automatically by entering in the grasp of the reader main frame.

[Claim 9] Said random number generator is a data telecommunication system given in claim 5 with which an M sequence generator and a division circuit are combined thru/or any 1 term of 8.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the data telecommunication system which can identify the data carrier of the a large number discernment approach and a large number which identify the data carrier in a majority of cases of performing data communication in non-contact between a data carrier and the reader main frame.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, performing data communication between the data carriers and the reader main frames with which data were stored, and reading the data of a data carrier from the reader main frame is performed, and the data communication is used through light, electromagnetic induction, or an electric wave, and is performed between the reader main frames and the data carriers which are in grasp mutually.

[0003] In recent years, the application used in the condition that two or more data carriers exist in the grasp of the reader main frame in such a system is developed, and the need of identifying each data carrier in the reader main frame is coming out in this case. For example, when using a data carrier as a commuter pass of a means of transportation, it may pass along a ticket gate, with the data carrier piled up which is the commuter pass of the means of transportation with which plurality differs, or the data carrier by which classification data etc. were stored in goods in the PD may be stuck, and much goods may be processed at once.

[0004] The method held as a conventional a large number discernment method by the timing chart shown in drawing 8 is learned. That is, an invocation command is first sent out from the reader main frame, and when each data carrier (1) - (4) in the grasp of

the reader main frame receives this invocation command, each data carrier makes the random number generator which it has inside generate the random numbers from one to eight. And after passing through the time amount which multiplied the random number for example, by 20 m seconds, its ID number is returned to the reader main frame. By deciding a time slot with a random number, it distributes and the reply from each data carrier can make low the probability to collide. With the reader main frame, the reply from a data carrier (1) and (3) which collided is normally unreceivable, and is disregarded. Subsequently, an ID number performs data communication with the data carrier returned normally, and reading and the reader main frame write the data stored in a data carrier. If data communication is successful, as for the reader main frame, a halt command is transmitted, henceforth, the data carrier will be set as a no response to an invocation command, and the collision with other data carriers will not be carried out.

[0005] Again, the reader main frame sends out an invocation command, performs waiting, and the data carrier and data communication which received the reply normally for the reply from the data carrier which was not able to receive normally by collision etc. first, and transmits a halt command to the data carrier after communication link termination. This cycle is repeated until the reply from a data carrier stops coming after invocation command sending out.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by this conventional a large number discernment method, after the reader main frame sends out an invocation command, it continues among the time amount which applied 20 m seconds to the upper limit of a random number, the receiving enable signal of the reader main frame has become yes, and, as for the receiving circuit of the reader main frame, it is waiting for the reply from a data carrier. However, since it does not restrict that a reply surely comes to each time slot from a data carrier but many outpatient department noises are received in the meantime, the reader main frame may malfunction in the noise. Moreover, when the special addition circuit for preventing such malfunction is prepared, the technical problem that cost goes up occurs.

[0007] Moreover, by this conventional a large number discernment method, in order to make the probability of a collision low, it is effective to take the large number of time slots, but if the large number of time slots is taken, since a data carrier will carry out time-slot time amount receiving waiting decided at least, the effectiveness as the whole has the technical problem that it worsens.

[0008] In having made this invention in view of this technical problem, and identifying many data carriers, the receiving latency time from a data carrier can be shortened, and it sets it as the purpose to offer the a large number discernment approach and data telecommunication system which effect from a noise can be made hard to be influenced.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose the a large number discernment approach of this invention 1) Each data carrier in the grasp of the reader main frame sets up a node number with a random number, respectively, and the 2 aforementioned reader main frame carries out sequential assignment of the node number. While performing a data carrier and data communication with the specified this node number, when there are two or more data carriers with the this specified node number After not performing data communication with this data carrier but carrying out round assignment of the node number, As opposed to the data carrier in which data communication did not succeed a shuffle command Delivery, 3) In response to a shuffle command, the data carrier in which this data communication did not succeed resets a node number with a random number, respectively, and said procedure of 2-3 is repeated until it will not set up the node number which the data carrier of 4 plurality overlapped.

[0010] Moreover, the data telecommunication system by this invention consists of two or more data carriers and reader main frames. When said data carrier is equipped with a random number generator, each data carrier in the grasp of the reader main frame sets up a node number with a random number generator, respectively and said reader main frame carries out sequential assignment of the node number While performing a data carrier and data communication with the specified this node number, when there are two or more data carriers with the this specified node number After not performing data communication with this data carrier but carrying out round assignment of the node number, It is what sends a shuffle command to the data carrier in which data communication did not succeed. The random number generator of said data carrier receives said shuffle command. As opposed to the data carrier to which the data carrier in which this data communication did not succeed resets a node number with a random number, respectively, and said reader main frame reset the node number in response to the shuffle command A data carrier and data communication with the node number which specified and this specified the node number one by one are performed. When there are two or more data carriers with the specified this node number, data communication with this data carrier is not performed. After carrying out round assignment of the node number, by repeating the processing which sends this shuffle command to the data carrier in which data communication did not succeed, the reader main frame identifies each data carrier, and performs data communication.

[0011] In order for the reader main frame to perform this data carrier and data communication using the node number which each data carrier set up with the random number, the time amount of the waiting for the response from the data carrier of the reader main frame is limited. Therefore, like before, since it is not necessary to set up the time amount of the waiting for a reply for a long time, possibility of malfunction by

the noise can be made small. When the node number of the data carrier set up with the random number overlaps and the reader main frame receives the response from two or more data carriers, since a collision takes place, data communication is not performed, but sends out a shuffle command later and performs resetting up a node number.

[0012] When it succeeds in data communication with the data carrier in which said reader main frame has the specified node number, henceforth, to this data carrier, to the appeal which specified the shuffle command and the node number, it is good to send the halt command used as a no response, and the data carrier in which data communication succeeded can be removed for a shuffle by this, and the possibility of a success of the data communication of next time with the data carrier in which data communication did not succeed can be raised.

[0013] Moreover, by entering in the grasp of the reader main frame, said data carrier is good for arbitration also as initializing a predetermined number as a node number automatically, or good for it also as initializing the number by the random number as a node number automatically by entering in the grasp of the reader main frame.

[0014] Moreover, a random number generator can consist of those with which the M sequence generator and the division circuit were combined. For example, after carrying out a bit shift with a suitable clock by the M sequence generator by making into initial value attribute data, such as an ID number which each data carrier has, a node number can also be determined from the value of some bits of the division result which did the division by the polynomial of arbitration, and it can consider as a node number with high random nature.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using a drawing.

[0016] Drawing 1 and drawing 2 are the block diagrams of the data telecommunication system concerning this invention, or the data telecommunication system carried out using the a large number discernment approach concerning this invention.

[0017] In drawing, 10 is a data carrier used as an IC card, 20 is the reader main frame, the data communication of a data carrier 10 and the reader main frame 20 has become possible by non-contact, and the data communication by the electromagnetic induction type is adopted in the system by this operation gestalt.

[0018] As shown in drawing 2, the data carrier 10 has the transceiver coil 11, amplifiers 12 and 16, a demodulator 18, a modulator 19, a control circuit 13, a capacitor 14, and memory 15, the recovery of an input signal is performed through an amplifier 12 and a demodulator 18, and the signal guided to the transceiver coil 11 is incorporated to a control circuit 13. The signal guided to coincidence by the transceiver coil 11 is rectified and graduated with a rectifier 17, and a capacitor 14 stores electricity it, and it serves as DC power supply. The below-mentioned random

number generator 13A is built in a control circuit 13. Moreover, a control circuit 13 performs processing in which the data which were connected with memory 15, and read the data of the address of memory 15 based on the command contained in the input signal, or were contained in the input signal to the address of memory 15 are written in. Nonvolatile memory, such as EEPROM, is used for memory 15, and data are held even if it is in the condition that DC power supply are not generated. In a modulator 19, it becomes irregular and the data read from memory 15 are impressed to the transceiver coil 11 through amplifier 16.

[0019] Moreover, the reader main frame 20 has the host computer 28 which are a transmitter coil 21, a receiver coil 22, amplifier 23 and 24, a modulator 25, a demodulator 26, a control circuit 27, and a processing circuit. This host computer 28 processes the data read from the data carrier 10 while it consists of microcomputers and sends out a suitable command. A transmitter coil 21 and a receiver coil 22 carry out electromagnetic-induction association with the transceiver coil 11 of the data carrier 10 which is in Grasp A to the reader main frame 20, and data communication is performed. For example, the data transmission from the reader main frame 20 to a data carrier 10 modulates DPSK etc., and is performed, spectrum diffusion is carried out further and data transmission from the data carrier 10 to the reader main frame 20 is performed.

[0020] The formal example of the response answered from the command and data carrier 10 which are transmitted to drawing 3 from the reader main frame 20 is shown. The signal transmitted from the reader main frame 20 serves as a field which specifies the node number of the after-mentioned [ 2 bits ] in 1 byte of head as shown in drawing 3 (a), and the remaining 6 bits have become the field of command assignment. Furthermore, attribute data (8 bytes), the address (1 byte), and data (8-16 bytes) continue. As a command, there may be an invocation command, a lead command, a light command, a halt command, a shuffle command, etc., and there may be a block which is not transmitted depending on a command. For example, when an invocation command is specified, only a node number and command data are sent. Moreover, when a halt command is specified, only a node number, command data, and attribute data are sent, when a lead command is specified, a node number, command data, attribute data, and the address are sent, and when it is a light command, the data which should be written in following a node number, command data, attribute data, and the address are sent. Moreover, as shown in drawing 3 (b), the signal returned from a data carrier 10 also serves as a field showing the node number of the after-mentioned [ 2 bits ] in 1 byte of the head, and serves as remaining that 6 bits is normal or fields showing the statuses, such as abnormalities. Furthermore, data (16 bytes) continue. The response only of the status may be carried out depending on the command transmitted from the reader main frame 20.

[0021] Drawing 4 shows the contents of storing of the memory 15 of a data carrier 10.



A node number, attribute data, and data are stored in memory 15. When collating of both the node numbers and attribute data which have been sent with the command in a data carrier 10 when a lead command and a RAIDO command perform reading or the writing of the data of memory 15 is taken and both are in agreement, it becomes accessible at memory 15.

[0022] A communication link is performed by the following procedure in order to avoid a communicative collision under the environment where many data carriers 10 in the grasp A with the reader main frame 20 may exist. It explains referring to the timing diagram Fig. of drawing 5 , and the flow chart Fig. in the host computer 28 of drawing 6 about the procedure. Now, four data carriers 10 (10(a) –10(d)) shall exist in the grasp A of the reader main frame 20.

[0023] If a data carrier 10 advances into the grasp A with the reader main frame 20, it will store electricity supply voltage at a capacitor 14 by rectifying and graduating the input signal from the reader main frame 20 by which induction was carried out to the transceiver coil 11 with a rectifier 17. Thereby, actuation of a control circuit 13 is attained, and a control circuit 13 makes built-in random number generator 13A generate the random number of a before [ from zero / three ], and memorizes the figure in memory 15 as its node number at it. This node number turns into a temporary ID number for performing the communication link with the reader main frame 20. In the example of drawing 5 , a node 1 and a data carrier 10 (c) serve as a node 3, and the data carrier 10 (d) serves as [ the data carrier 10 (a) / the node 0 and the data carrier 10 (b) ] a node 1.

[0024] On the other hand, with the host computer 28 of the reader main frame 20, if processing is started, a node number is first set as 0 at step S1, and the invocation command which specified the node number 0 is sent out from the host computer 28 of the reader main frame 20 at step S2. In a control circuit 27, if this invocation command is judged to be a right command, this invocation command will be transmitted from a transmitter coil 22 through a modulator 23.

[0025] each data carrier 10 (a) – which received this invocation command -- 10 (d) collates coincidence with the node number 0 specified with the invocation command, and the node number stored in the self memory 15, and the data carrier 10 in agreement transmits the response which used a node number, a status signal, and self attribute data as data. In the case of this example, a data carrier 10 (a) transmits a response. In this way, the data carrier 10 (a) which received the invocation command which corresponded can receive a lead command and a light command now henceforth.

[0026] When it is judged whether the response from a data carrier 10 (a) was normally received by the reader main frame 20 at step S3 and it is judged with it being normal, it progresses to the following step S4, and the host computer 28 of the reader main frame 20 relates the received attribute data of a data carrier 10 (a) with a node

number 0, and is incorporated.

[0027] Next, after judging whether a node number is the upper limit 3 of a random number at step S5, when a judgment result is no, at step S6, 1 is added to a node number and the invocation command which specified the node number 1 is transmitted (step S2). Since a data carrier 10 (b) and a data carrier 10 (d) transmit a response to the invocation command which specified this node number 1, a collision occurs and it cannot receive normally in the reader main frame 20 (being step S3 no).

[0028] When correctly unreceivable, it ignores as it is, and progresses to steps S5 and S6, the increment of the node number is carried out, and the invocation command which specified the node number 2 is transmitted. Even if it carries out predetermined time progress to the invocation command of this node number 2, it judges with it having been normally unreceivable since there was no response from any data carrier 10, and the invocation command of return and a node number 3 is transmitted to step S2 through steps S5 and S6. To this, the normal response from a data carrier 10 (c) occurs. Therefore, it progresses to step S4, it relates with a node number 3, and the attribute data of a data carrier 10 (c) is incorporated.

[0029] Thus, after sending out briefly the invocation command as which processing from step S2 to step S6 was repeated, and the node number specified from 0 to 3 As opposed to the data carrier 10 (a) from which it progressed to step S7, and responses, such as attribute data, were obtained normally first The attribute data is interpreted, and the lead command which attached a node number (0), attribute data, and the request address is created, it transmits, and the data of the request address of the memory 15 of the data carrier 10 (a) are read. Or the light command which attached a node number, attribute data, the request address, and request data depending on the need is created, it transmits, and data are written in the request address of the memory 15 of a data carrier 10 (a). After a node number and attribute data check that it is in agreement with a self thing, a data carrier 10 (a) receives the command sent from the reader main frame 20, and transmits a response. In this way, if data communication with a data carrier 10 (a) is completed, after completion, the reader main frame 20 will send out a halt command to a data carrier 10 (a), and will make a data carrier 10 (a) a no response to an invocation command and the below-mentioned shuffle command henceforth. A halt command is sent out, after similarly performing read-out of the data or writing to the data carrier 10 (c) from which responses, such as attribute data, were obtained normally to the 2nd and completing data communication.

[0030] Next, the reader main frame 20 sends out a shuffle command at step S8. The shuffle command has the role which makes a node number change with a random number to the data carrier 10 (b) which has not received the halt command, and 10 (d). Thereby, a data carrier 10 (b) and 10 (d) generate a new random number by built-in random number generator 13A, and store a new node number in each memory 15. And

step S8 is repeated from step S1. For example, a data carrier 10 (d) answers a letter in a response to the invocation command as which the data carrier 10 (b) answered the response, and the new node number of a data carrier 10 (b) specified the node number 1 to the invocation command which specified the node number 0 from the next reader main frame 20 supposing 0 and a node number with a new data carrier 10 (d) were set to 1. thus -- normal -- each data carrier 10 (a) - (d) -- steps S1-S8 are repeated until it can read all data.

[0031] The reader main frame 20 can process a data carrier 10 one by one corresponding to that change, when the data carrier 10 which is in Grasp A by ending processing or repeating this procedure succeeding changes in time to the invocation command which specified all the node numbers that can be taken (or a special command may be used), if any response is also lost.

[0032] As mentioned above, the reader main frame 20 of this operation gestalt specifies a node number, and is performing data communication with a specific node number. From the data carrier 10 whose node number corresponded, since the latency time when not being in agreement since a reply is sent immediately is also small, ends and does not have to continue changing the reader main frame 20 like before into the waiting state waiting for a reply, effect of an outpatient department noise, the noise generated from the rectifier 17 grade of a data carrier 10 can be made small.

[0033] In addition, the invocation command which specified the node number 0 is sent out as deformation of the flow chart of drawing 6. When the attribute data from a data carrier 10 (a) is able to receive correctly, (when the judgment of step S3 progresses to step S4 by yes) Before carrying out the increment of the node number and sending out the invocation command of a node number 1, the lead command or light command to a data carrier 10 (a) is sent out. Required data may be written to the memory 15 of the data carrier 10 (a), and the communication link with a data carrier 10 (a) may be completed. A halt command is sent out to the data carrier 10 (a) which completed the communication link, and a data carrier 10 (a) is henceforth made into a no response. Then, you may make it send out the invocation command which specified the node number which progressed and carried out the increment to step S2 through the following step S5 and step S6. However, step S7 is skipped in this case.

[0034] Moreover, in the above-mentioned example of processing, although generating of the random number in a data carrier 10 was performed when a data carrier 10 went into the grasp A with the reader main frame 20 When not the thing to restrict to this but the data carrier 10 goes into the grasp A with the reader main frame 20 First, a node number can be set as constant value (for example, 0), and a node number can also be set up with the random number generated by random number generator 13A for the first time in response to the subsequent shuffle command. For example, since the communication link with a data carrier 10 will be early completed if it is made such a procedure when possibility that a data carrier 10 exists in said grasp A only in one

piece is high, it is desirable.

[0035] Drawing 7 is a circuit diagram showing an example of random number generator 13A built in by the data carrier 10 of this invention.

[0036] The division circuit where random number generator 13A of the drawing 7 (a) illustration is used for an M sequence generator and cyclic check was put together, and when the change-over machines S1, S2, and S3 are switched by the change-over signal input, an M sequence generator and a division circuit are switched. When the M sequence generator of the tap (16, 12, 3, 1) shown in drawing 7 (b) when the terminal B of the change-over machines S1, S2, and S3 is chosen is constituted and Terminal A is chosen by the change-over signal, the division circuit of polynomial  $x^{16}+x^{12}+x^5+1$  shown in drawing 7 (c) is constituted. As for a shift register and EXOR, a1 to a16 is mod2 adder (exclusion OR operation machine). After choosing the introduction M sequence generator (the terminal B of the change-over machines S1, S2, and S3), carrying out parallel roads, using attribute data as initial value and carrying out a bit shift with a predetermined clock, it switches by the change-over signal and considers as a division circuit. And it asks for the remainder which did the division by polynomial  $x^{16}+x^{12}+x^5+1$ , and let the value of two shift registers a1-a16 of the arbitration obtained as a result be a node number. He is trying to raise random nature further by compressing attribute data into an M sequence generator combining a division circuit. In a data carrier 10, the configuration of drawing 7 can be constituted using the existing circuit, when cyclic check is being conducted, and when spectrum diffusion is being performed using the M sequence.

[0037]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, by each data carrier's setting up a node number with a random number, and having been made to perform the data carrier and data communication in which the reader main frame has the node number which carried out sequential assignment and this specified the node number, the time amount of the waiting for the response of the reader main frame is limited, and the probability for the reader main frame to be influenced of a noise can be lowered.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the data telecommunication system concerning this invention, or the data telecommunication system with which the a large number discernment approach concerning this invention is enforced.

[Drawing 2] It is the block diagram of the data telecommunication system concerning

this invention, or the data telecommunication system with which the a large number discernment approach concerning this invention is enforced.

[Drawing 3] the command with which (a) is transmitted from the reader main frame, and each of the response as which it is answered to (b) from a data carrier -- it is a formal example.

[Drawing 4] It is drawing showing the contents of storing of the memory of a data carrier.

[Drawing 5] It is the timing diagram Fig. of the data communication between the reader main frames and the data carriers in this operation gestalt.

[Drawing 6] It is a flow chart Fig. in the processing circuit of the reader main frame in this operation gestalt.

[Drawing 7] (a) is the example of the circuit diagram of the random number generator of a data carrier, and the M sequence generator by which (b) constitutes the random number generator of (a), and (c) are drawings of the division circuit which constitutes the random number generator of (a).

[Drawing 8] It is the timing diagram Fig. of the data communication between the reader main frames and the data carriers in the conventional a large number discernment method.

[Description of Notations]

10 Data Carrier

13a Random number generator

20 Reader Main Frame

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-126037

(P2001-126037A)

(43) 公開日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード<sup>\*</sup>(参考)

G 0 6 K 17/00

G 0 6 K 17/00

F 5 B 0 3 5

19/07

H 0 4 B 5/02

5 B 0 5 8

H 0 4 B 5/02

G 0 6 K 19/00

H 5 K 0 1 2

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-307750

(22) 出願日

平成11年10月28日 (1999. 10. 28)

(71) 出願人 000003388

株式会社トキメック

東京都大田区南蒲田 2 丁目16番46号

(72) 発明者 荒井 雅行

東京都大田区南蒲田 2 丁目16番46号 株式

会社トキメック内

(72) 発明者 山崎 彰久

東京都大田区南蒲田 2 丁目16番46号 株式

会社トキメック内

(74) 代理人 100097250

弁理士 石戸 久子 (外3名)

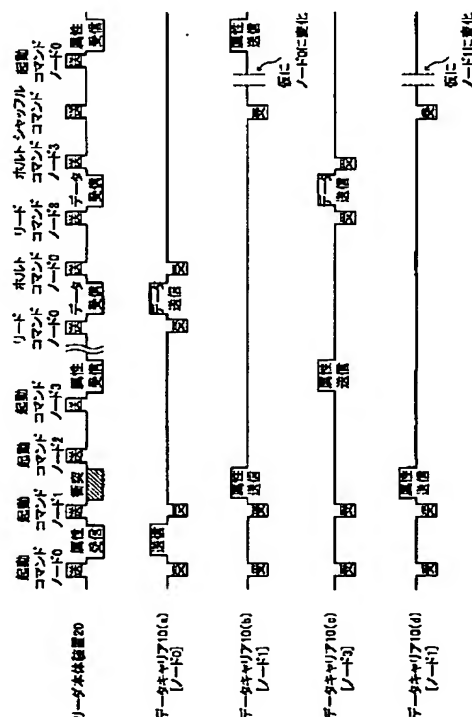
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データキャリアの多数識別方法及びデータ通信システム

(57) 【要約】

【課題】 多数のデータキャリアの識別を行うにあたって、データキャリアからの受信待ち時間を短縮し、ノイズからの影響を受け難くする。

【解決手段】 リーダ本体装置20の通信可能範囲A内にあるデータキャリア10(a)~(d)に、それぞれ乱数によりノード番号を設定させ、リーダ本体装置20が、ノード番号を順次指定することにより、該指定したノード番号を持つデータキャリア10とデータ通信を行う一方で、指定したノード番号を持つデータキャリア10(b)(d)が複数ある場合には、データキャリアとのデータ通信を行わず、ノード番号を一巡指定した後、データ通信が成功しなかったデータキャリアに対してシャッフルコマンドを送り、データ通信が成功しなかったデータキャリア10(b)(d)にそれぞれ乱数によりノード番号を再設定させる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 データキャリアとリーダ本体装置との間でデータ通信を行うシステムにおける多数のデータキャリアの識別を行う多数識別方法であって、

- 1)リーダ本体装置の通信可能範囲内にある各データキャリアが、それぞれ乱数によりノード番号を設定し、
- 2)前記リーダ本体装置が、ノード番号を順次指定して、該指定したノード番号を持つデータキャリアとデータ通信を行う一方で、該指定したノード番号を持つデータキャリアが複数ある場合には、該データキャリアとのデータ通信を行わず、ノード番号を一巡指定した後、データ通信が成功しなかったデータキャリアに対してシャッフルコマンドを送り、
- 3)シャッフルコマンドを受けて、該データ通信が成功しなかったデータキャリアが、それぞれ乱数によりノード番号を再設定し、
- 4)複数のデータキャリアが重複したノード番号の設定をしなくなるまで、前記2)～3)の手順を繰り返す多数識別方法。

【請求項2】 前記リーダ本体装置が、指定したノード番号を持つデータキャリアとのデータ通信に成功したときに、該データキャリアに対して、シャッフルコマンド及びノード番号を指定した呼びかけに対して以降無応答となるホルトコマンドを送る請求項1または2記載の多数識別方法。

【請求項3】 前記データキャリアは、リーダ本体装置の通信可能範囲内に入ることにより、自動的に所定の番号をノード番号として初期設定する請求項1または2記載の多数識別方法。

【請求項4】 前記データキャリアは、リーダ本体装置の通信可能範囲内に入ることにより、自動的に乱数による番号をノード番号として初期設定する請求項1記載の多数識別方法。

【請求項5】 多数のデータキャリアとリーダ本体装置とからなるデータ通信システムであって、前記データキャリアが乱数発生器を備え、リーダ本体装置の通信可能範囲内にある各データキャリアが、それぞれ乱数発生器によりノード番号を設定し、前記リーダ本体装置が、ノード番号を順次指定し、該指定したノード番号を持つデータキャリアとデータ通信を行う一方で、該指定したノード番号を持つデータキャリアが複数ある場合には、該データキャリアとのデータ通信を行わず、ノード番号を一巡指定した後、データ通信が成功しなかったデータキャリアに対してシャッフルコマンドを送るものであり、前記シャッフルコマンドを受けて、該データ通信が成功しなかったデータキャリアが、それぞれの乱数発生器によりノード番号を再設定し、前記リーダ本体装置が、シャッフルコマンドを受けてノード番号を再設定したデータキャリアに対して、順次ノ

ード番号を指定して該指定されたノード番号を持つデータキャリアとデータ通信を行い、該指定したノード番号を持つデータキャリアが複数ある場合に、該データキャリアとのデータ通信を行わず、ノード番号を一巡指定した後、データ通信が成功しなかったデータキャリアに対して該シャッフルコマンドを送る処理を繰り返す、ことにより、リーダ本体装置が多数のデータキャリアを識別してデータ通信を行うことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項6】 前記リーダ本体装置は、指定したノード番号を持つデータキャリアとのデータ通信に成功したときに、該データキャリアに対して、シャッフルコマンド及びノード番号を指定した呼びかけに対して以降無応答となるホルトコマンドを送るものである請求項1記載のデータ通信システム。

【請求項7】 前記データキャリアは、リーダ本体装置の通信可能範囲内に入ることにより、自動的にノード番号が所定の番号を初期設定する請求項5または6記載のデータ通信システム。

【請求項8】 前記データキャリアは、リーダ本体装置の通信可能範囲内に入ることにより、自動的に乱数発生器による乱数をノード番号として初期設定する請求項5または6記載のデータ通信システム。

【請求項9】 前記乱数発生器は、M系列発生器と除算回路とが組み合わされたものである請求項5ないし8のいずれか1項に記載のデータ通信システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、データキャリアとリーダ本体装置との間で非接触にてデータ通信を行う場合における多数のデータキャリアの識別を行う多数識別方法及び多数のデータキャリアの識別を行うことができるデータ通信システムに関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来、データが格納されたデータキャリアとリーダ本体装置との間でデータ通信を行い、データキャリアのデータをリーダ本体装置から読み出すことが行われており、そのデータ通信は、例えば光、電磁誘導、または電波を媒体として用い、互いに通信可能範囲内にあるリーダ本体装置とデータキャリアとの間で行われる。

【0003】近年、このようなシステムにおいて、複数のデータキャリアがリーダ本体装置の通信可能範囲内に存在する状態で使用する用途が開発されており、この場合に、各データキャリアをリーダ本体装置において識別する必要性が出てきている。例えば、データキャリアを交通機関の定期券として用いる場合に、複数の異なる交通機関の定期券であるデータキャリアを重ねたままで改札を通ったり、または物流において物品に仕分けデータ等が格納されたデータキャリアを貼付し、一度に多数の

物品を処理する場合などがある。

【0004】従来の多数識別方式としては、図8に示したタイミングチャートによって行う方式が知られている。即ち、まず始めにリーダ本体装置から起動コマンドが送出され、リーダ本体装置の通信可能範囲内にある各データキャリア(1)～(4)がこの起動コマンドを受けると、各データキャリアが内部に有する乱数発生器に例えば1から8までの乱数を発生させる。そして、その乱数に例えば20m秒を乗じた時間を経た後、自分のID番号をリーダ本体装置に返送する。乱数によってタイムスロットを決めることで、各データキャリアからの返事は分散され、衝突する確率を低くすることができる。衝突したデータキャリア(1)、(3)からの返事は、リーダ本体装置で正常に受信できず無視される。次いで、リーダ本体装置は、ID番号が正常に返送されたデータキャリアとのデータ通信を行い、データキャリアに格納するデータの読み書きを行う。データ通信が成功すると、リーダ本体装置は、ホルトコマンドを送信し、以降そのデータキャリアは、起動コマンドに対して無応答に設定され、他のデータキャリアとの衝突はしなくなる。

【0005】再びリーダ本体装置は、起動コマンドを送出し、先に衝突等により正常に受信できなかったデータキャリアからの返事を待ち、正常に返事を受けたデータキャリアとデータ通信を行い、通信終了後そのデータキャリアに対してホルトコマンドを送信する。このサイクルを起動コマンド送出後にデータキャリアからの返事がこなくなるまで繰り返す。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる従来の多数識別方式では、リーダ本体装置が起動コマンドを送出した後は、乱数の上限値に20m秒をかけた時間中継続して、リーダ本体装置の受信イネーブル信号はハイとなっており、リーダ本体装置の受信回路はデータキャリアからの返事を待っている。しかしながら、データキャリアから必ず各タイムスロットに返事が来るとは限らず、その間に外来ノイズを多く受信してしまうため、そのノイズでリーダ本体装置が誤動作することがある。また、このような誤動作を防ぐための別途の付加回路を設けるとコストが上昇するという課題がある。

【0007】また、この従来の多数識別方式では、衝突の確率を低くするためには、タイムスロット数を大きく取るのが効果的であるが、タイムスロット数を大きく取ると、データキャリアが少なくとも決められたタイムスロット時間受信待ちをするので、全体としての効率は悪くなるという課題がある。

【0008】本発明はかかる課題に鑑みなされたもので、多数のデータキャリアの識別を行うにあたって、データキャリアからの受信待ち時間を短縮することができ、ノイズからの影響を受け難くすることができる多数

識別方法及びデータ通信システムを提供することをその目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の多数識別方法は、

- 1)リーダ本体装置の通信可能範囲内にある各データキャリアが、それぞれ乱数によりノード番号を設定し、
- 2)前記リーダ本体装置が、ノード番号を順次指定して、該指定したノード番号を持つデータキャリアとデータ通信を行う一方で、該指定したノード番号を持つデータキャリアが複数ある場合には、該データキャリアとのデータ通信を行わず、ノード番号を一巡指定した後、データ通信が成功しなかったデータキャリアに対してシャッフルコマンドを送り、
- 3)シャッフルコマンドを受けて、該データ通信が成功しなかったデータキャリアが、それぞれ乱数によりノード番号を再設定し、
- 4)複数のデータキャリアが重複したノード番号の設定をしなくなるまで、前記2)～3)の手順を繰り返す。

【0010】また、本発明によるデータ通信システムは、複数のデータキャリアとリーダ本体装置とからなり、前記データキャリアが乱数発生器を備え、リーダ本体装置の通信可能範囲内にある各データキャリアが、それぞれ乱数発生器によりノード番号を設定し、前記リーダ本体装置が、ノード番号を順次指定することにより、該指定したノード番号を持つデータキャリアとデータ通信を行う一方で、該指定したノード番号を持つデータキャリアが複数ある場合には、該データキャリアとのデータ通信を行わず、ノード番号を一巡指定した後、データ通信が成功しなかったデータキャリアに対してシャッフルコマンドを送るものであり、前記データキャリアの乱数発生器が、前記シャッフルコマンドを受けて、該データ通信が成功しなかったデータキャリアが、それぞれ乱数によりノード番号を再設定するものであり、前記リーダ本体装置が、シャッフルコマンドを受けてノード番号を再設定したデータキャリアに対して、順次ノード番号を指定して該指定したノード番号を持つデータキャリアとデータ通信を行い、該指定したノード番号を持つデータキャリアが複数ある場合に、該データキャリアとのデータ通信を行わず、ノード番号を一巡指定した後、データ通信が成功しなかったデータキャリアに対して該シャッフルコマンドを送る処理を繰り返すことにより、リーダ本体装置が各データキャリアを識別してデータ通信を行う。

【0011】各データキャリアが乱数により設定したノード番号を用いて、リーダ本体装置が該データキャリアとデータ通信を行うようにしたため、リーダ本体装置のデータキャリアからの応答待ちの時間が限定される。従って、従来のように、返事待ちの時間を長く設定する必要はないため、ノイズによる誤動作の可能性を小さくす



ることができる。乱数により設定したデータキャリアのノード番号が重複し、リーダ本体装置が複数のデータキャリアからの応答を受けた場合には、衝突が起るためデータ通信は行わず、後でシャッフルコマンドを送出して、ノード番号の設定し直しを行う。

【0012】前記リーダ本体装置が、指定したノード番号を持つデータキャリアとのデータ通信に成功したときに、該データキャリアに対して、シャッフルコマンド及びノード番号を指定した呼びかけに対して以降無応答となるホルトコマンドを送ると良く、これにより、データ通信が成功したデータキャリアをシャッフル対象から外して、データ通信が成功しなかったデータキャリアとの次のデータ通信の成功の可能性を高めることができる。

【0013】また、任意には、前記データキャリアは、リーダ本体装置の通信可能範囲内に入ることにより、自動的に所定の番号をノード番号として初期設定することとしても良く、または、リーダ本体装置の通信可能範囲内に入ることにより、自動的に乱数による番号をノード番号として初期設定することとしても良い。

【0014】また、乱数発生器は、M系列発生器と除算回路とが組み合わされたものから構成することができる。例えば、各データキャリアが持つID番号等の属性データを初期値として、M系列発生器で適当なクロックでビットシフトした後、任意の多項式で除算した除算結果の一部のビットの値からノード番号を決定することもでき、高いランダム性を持つノード番号とすることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

【0016】図1及び図2は本発明に係るデータ通信システムまたは、本発明に係る多数識別方法を用いて実施されるデータ通信システムのブロック図である。

【0017】図において、10はICカードとなったデータキャリアであり、20はリーダ本体装置であり、データキャリア10とリーダ本体装置20とは非接触でデータ通信が可能となっており、この実施形態によるシステムでは、電磁誘導方式によるデータ通信を採用している。

【0018】図2に示したように、データキャリア10は送受信コイル11、増幅器12、16、復調器18、変調器19、制御回路13、コンデンサ14、メモリ15を有しており、送受信コイル11に誘導された信号は、増幅器12及び復調器18を経て受信信号の復調が行われ、制御回路13へと取り込まれるようになっている。同時に、送受信コイル11に誘導された信号は、整流器17で整流、平滑化されコンデンサ14に蓄電され直流電源となる。制御回路13には後述の乱数発生器13Aが内蔵される。また、制御回路13はメモリ15と

接続され、受信信号に含まれたコマンドに基づいてメモリ15のアドレスのデータを読み出し、またはメモリ15のアドレスに受信信号に含まれたデータを書き込むといった処理を行うようになっている。メモリ15には、EEPROM等の不揮発性メモリが用いられ、直流電源が生成されない状態であってもデータが保持される。メモリ15から読み出されたデータは、変調器19において変調され、増幅器16を介して送受信コイル11に印加される。

【0019】また、リーダ本体装置20は、送信コイル21、受信コイル22、増幅器23、24、変調器25、復調器26、制御回路27及び処理回路であるホストコンピュータ28を有している。このホストコンピュータ28は、マイクロコンピュータで構成され、適当なコマンドを送出すると共に、データキャリア10から読み出されたデータを処理するものである。送信コイル21及び受信コイル22は、リーダ本体装置20に対して通信可能範囲A内にあるデータキャリア10の送受信コイル11と電磁誘導結合し、データ通信が行われる。例えば、リーダ本体装置20からデータキャリア10へのデータ伝送は、DPSK等の変調をして行われ、データキャリア10からリーダ本体装置20へのデータ伝送は、さらにスペクトラム拡散して行われる。

【0020】図3に、リーダ本体装置20から送信されるコマンド及びデータキャリア10から返信されるレスポンスの形式例を示す。リーダ本体装置20から送信される信号は、図3(a)に示すように、先頭1バイト中の2ビットが後述のノード番号の指定を行う領域となっており、残りの6ビットがコマンド指定の領域となっている。さらに、属性データ(8バイト)、アドレス(1バイト)及びデータ(8~16バイト)が続く。コマンドとしては、起動コマンド、リードコマンド、ライトコマンド、ホルトコマンド、シャッフルコマンド等があり、コマンドによっては、送信しないブロックがあることもある。例えば、起動コマンドが指定された場合には、ノード番号、コマンドデータのみが送られる。また、ホルトコマンドが指定された場合には、ノード番号、コマンドデータ及び属性データのみが送られ、リードコマンドが指定された場合には、ノード番号、コマンドデータ、属性データ及びアドレスが続いて書き込むべきデータが送られる。また、図3(b)に示すように、データキャリア10から返送される信号も、その先頭1バイト中の2ビットが後述のノード番号を表す領域となっており、残りの6ビットが正常または異常等のステータスを表す領域となっている。さらに、データ(16バイト)が続く。リーダ本体装置20から送信されたコマンドによっては、ステータスのみをレスポンスする場合もある。

【0021】図4は、データキャリア10のメモリ15

の格納内容を示している。メモリ15には、ノード番号、属性データ及びデータが格納される。リードコマンドやライトコマンドでメモリ15のデータの読み込みまたは書き込みを行うときには、データキャリア10において、コマンドと共に送られてきたノード番号と属性データの両方の照合がとられ、両方が一致したときに、メモリ15にアクセス可能となる。

【0022】リーダ本体装置20との通信可能範囲Aにあるデータキャリア10が多数存在する場合がある環境下において、通信の衝突を避ける為に、次の手順によって、通信が行われる。その手順について、図5のタイムチャート図及び図6のホストコンピュータ28におけるフローチャート図を参照しながら説明する。今、リーダ本体装置20の通信可能範囲Aには、4個のデータキャリア10(10(a)~10(d))が存在しているものとする。

【0023】データキャリア10は、リーダ本体装置20との通信可能範囲A内に進入すると、送受信コイル11に誘起されたリーダ本体装置20からの受信信号を、整流器17で整流、平滑化することにより、コンデンサ14に電源電圧を蓄電する。これにより、制御回路13は動作可能となり、制御回路13は内蔵した乱数発生器13Aに、例えば0から3までの間の乱数を発生させ、自分のノード番号としてその数字をメモリ15に記憶する。このノード番号は、リーダ本体装置20との通信を行うための仮ID番号となる。図5の例では、データキャリア10(a)がノード0、データキャリア10(b)がノード1、データキャリア10(c)がノード3、データキャリア10(d)がノード1となっている。

【0024】一方、リーダ本体装置20のホストコンピュータ28では、処理が開始されると、まずステップS1でノード番号を0に設定し、ステップS2で、リーダ本体装置20のホストコンピュータ28から、ノード番号0を指定した起動コマンドを送出する。制御回路27において、この起動コマンドが正しいコマンドであると判断されると、変調器23を経て、送信コイル22から該起動コマンドが送信される。

【0025】この起動コマンドを受信した各データキャリア10(a)~10(d)は、起動コマンドと共に指定されたノード番号0と、自己のメモリ15に格納されたノード番号との一致を照合し、一致するデータキャリア10が、ノード番号、ステータス信号及び自己の属性データをデータとしたレスポンスを送信する。この例の場合には、データキャリア10(a)のみがレスポンスを送信する。こうして、ノード番号の一致した起動コマンドを受けたデータキャリア10(a)は、以降、リードコマンド、ライトコマンドを受け付けることができるようになる。

【0026】ステップS3でデータキャリア10(a)か

らのレスポンスが正常にリーダ本体装置20で受信されたかどうかが判定され、正常であると判定された場合には、次のステップS4に進み、リーダ本体装置20のホストコンピュータ28は、受け取ったデータキャリア10(a)の属性データをノード番号0と関連付けて取り込む。

【0027】次に、ステップS5で、ノード番号が乱数の上限値3であるかどうかを判定した後、判定結果がn0の場合にはステップS6で、ノード番号に1を加算して、ノード番号1を指定した起動コマンドを送信する(ステップS2)。このノード番号1を指定した起動コマンドに対しては、データキャリア10(b)とデータキャリア10(d)がレスポンスを送信するので、衝突が発生し、リーダ本体装置20では正常に受信することができない(ステップS3でn0)。

【0028】正しく受信することができなかった場合には、そのまま無視し、ステップS5、S6へと進み、ノード番号を増分して、ノード番号2を指定した起動コマンドを送信する。このノード番号2の起動コマンドに対しては、所定時間経過しても、いずれのデータキャリア10からもレスポンスがないので、正常に受信できなかったと判定して、ステップS5、S6を経て、ステップS2へ戻り、ノード番号3の起動コマンドを送信する。これに対しては、データキャリア10(c)からの正常なレスポンスがある。従って、ステップS4に進み、ノード番号3と関連付けてデータキャリア10(c)の属性データを取り込む。

【0029】このように、ステップS2からステップS6までの処理を繰り返して、ノード番号が0から3までを指定した起動コマンドを一通り送出した後は、ステップS7へと進み、まず、最初に属性データ等のレスポンスが正常に得られたデータキャリア10(a)に対して、その属性データを解釈し、ノード番号(0)、属性データ及び所望アドレスをつけたリードコマンドを作成して送信し、そのデータキャリア10(a)のメモリ15の所望アドレスのデータを読み出す。または必要によっては、ノード番号、属性データ、所望アドレス、所望データをつけたライトコマンドを作成して送信し、データキャリア10(a)のメモリ15の所望アドレスにデータを書き込む。データキャリア10(a)は、ノード番号及び属性データが自己のものと一致することを確認した後、リーダ本体装置20から送られてきたコマンドに対応してレスポンスを送信する。こうして、データキャリア10(a)とのデータ通信が完了すると、完了後、リーダ本体装置20は、データキャリア10(a)に対してホルトコマンドを送出し、データキャリア10(a)を以降、起動コマンド及び後述のシャッフルコマンドに対して、無応答にする。同様に、2番目に属性データ等のレスポンスが正常に得られたデータキャリア10(c)に対して、そのデータの読み出し、または書き込みを行い、

データ通信を完了した後に、ホルトコマンドを送出する。

【0030】次に、ステップS8で、リーダ本体装置20は、シャッフルコマンドを送出する。シャッフルコマンドは、ホルトコマンドを受けていないデータキャリア10(b)、10(d)に対して、乱数によりノード番号を変更させる役割を持っている。これにより、データキャリア10(b)、10(d)は、内蔵した乱数発生器13Aにより新たな乱数を発生し、新たなノード番号を各メモリ15内に格納する。そして、ステップS1からステップS8を、繰り返す。例えば、データキャリア10(b)の新たなノード番号が0、データキャリア10(d)の新たなノード番号が1になったとすると、次のリーダ本体装置20からのノード番号0を指定した起動コマンドに対して、データキャリア10(b)のみがレスポンスを返信し、ノード番号1を指定した起動コマンドに対してデータキャリア10(d)のみがレスポンスを返信する。このように、正常に各データキャリア10(a)～(d)全てのデータを読めるまで、ステップS1～S8を繰り返す。

【0031】リーダ本体装置20は、取り得るすべてのノード番号を指定した起動コマンドに対して（または別途のコマンドでもよい）、何らの応答もなくなったら処理を終了するか、またはこの手続を引き続き繰り返すことにより、通信可能範囲A内にあるデータキャリア10が時間的に変化していく場合に、その変化に対応して順次データキャリア10の処理を行っていくことができる。

【0032】以上のように、この実施形態のリーダ本体装置20は、ノード番号を指定し、特定のノード番号とのデータ通信を行っている。ノード番号が一致したデータキャリア10からは直ちに返事が送られるため、一致しない場合の待ち時間も小さくてすみ、従来のようにリーダ本体装置20を返事待ち状態にし続ける必要はないため、外来ノイズやデータキャリア10の整流器17等から発生するノイズ等の影響を小さくすることができる。

【0033】尚、図6のフローチャートの変形として、ノード番号0を指定した起動コマンドを送出して、データキャリア10(a)からの属性データが正しく受信できた場合（ステップS3の判定がyesでステップS4に進んだ場合）には、ノード番号を増分してノード番号1の起動コマンドを送出する前に、データキャリア10(a)に対するリードコマンドまたはライトコマンドを送出して、そのデータキャリア10(a)のメモリ15に対して必要なデータの読み書きを行い、データキャリア10(a)との通信を完了しても良い。通信を完了したデータキャリア10(a)には、ホルトコマンドを送出し、以降、データキャリア10(a)を無応答にする。その後、次のステップS5、ステップS6を経てステップS

2に進み、増分したノード番号を指定した起動コマンドを送出するようにしても良い。但し、この場合には、ステップS7は省略される。

【0034】また、上記処理例では、データキャリア10における乱数の発生は、データキャリア10がリーダ本体装置20との通信可能範囲Aに入ったときに行われるものであったが、これに限るものではなく、データキャリア10がリーダ本体装置20との通信可能範囲Aに入ったときには、まず、ノード番号を一定値（例えば0）に設定し、その後のシャッフルコマンドを受けて初めて乱数発生器13Aにより発生された乱数によりノード番号を設定することもできる。例えば、データキャリア10が前記通信可能範囲Aにおいて1個しか存在しない可能性が高い場合には、このような手順にしておくと、データキャリア10との通信が早く完了するため、好ましい。

【0035】図7は、本発明のデータキャリア10で内蔵する乱数発生器13Aの一例を表す回路図である。

【0036】図7(a)図示の乱数発生器13Aは、M系列発生器と巡回検査に用いられる除算回路とが組み合わされたもので、切換信号入力によって切換器S1、S2、S3が切り換えられることにより、M系列発生器と除算回路が切り換えられる。切換信号によって、切換器S1、S2、S3の端子Bが選択された場合には、図7(b)に示すタップ(16, 12, 3, 1)のM系列発生器が構成され、端子Aが選択された場合には、図7(c)に示す多項式 $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ の除算回路が構成される。a1からa16まではシフトレジスタ、EXORはmod2加算器（排他論理和演算器）である。始めにM系列発生器（切換器S1、S2、S3の端子B）を選択し、属性データを初期値としてパラレルロードし、所定クロックでビットシフトした後、切換信号で切り換えて除算回路とする。そして、多項式 $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ で除算した余りを求め、その結果得られた任意の2つのシフトレジスタa1～a16の値を、ノード番号とする。M系列発生器に除算回路を組み合わせて属性データの圧縮を行うことにより、さらにランダム性を高めるようにしている。図7の構成は、データキャリア10において、巡回検査を行っている場合及びM系列を用いてスペクトラム拡散を行っている場合には、既存の回路を用いて構成することができる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、各データキャリアが乱数によりノード番号を設定し、リーダ本体装置がノード番号を順次指定し、該指定したノード番号を持つデータキャリアとデータ通信を行うようにしたことにより、リーダ本体装置の応答待ちの時間が限定され、リーダ本体装置がノイズの影響を受ける確率を下げるができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデータ通信システムまたは、本発明に係る多数識別方法が実施されるデータ通信システムのブロック図である。

【図2】本発明に係るデータ通信システムまたは、本発明に係る多数識別方法が実施されるデータ通信システムのブロック図である。

【図3】(a)はリーダ本体装置から送信されるコマンド、(b)はデータキャリアから返信されるレスポンスのそれぞれ形式例である。

【図4】データキャリアのメモリの格納内容を示す図である。

【図5】本実施形態におけるリーダ本体装置及びデータキャリアとの間のデータ通信のタイムチャート図である。

【図6】本実施形態におけるリーダ本体装置の処理回路におけるフローチャート図である。

【図7】(a)はデータキャリアの乱数発生器の回路図の具体例であり、(b)は(a)の乱数発生器を構成するM系列発生器、(c)は(a)の乱数発生器を構成する除算回路の図である。

【図8】従来の多数識別方式におけるリーダ本体装置及びデータキャリアとの間のデータ通信のタイムチャート図である。

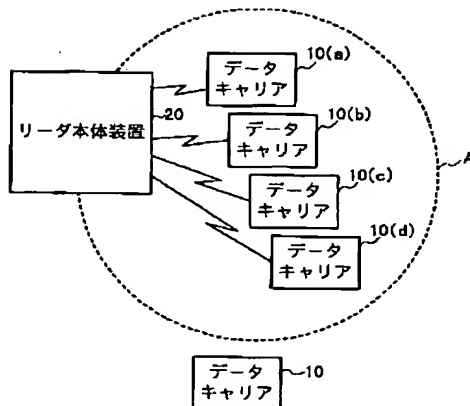
【符号の説明】

10 データキャリア

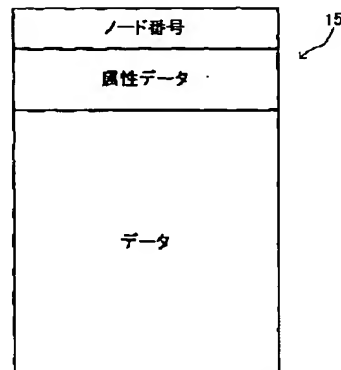
13 a 乱数発生器

20 リーダ本体装置

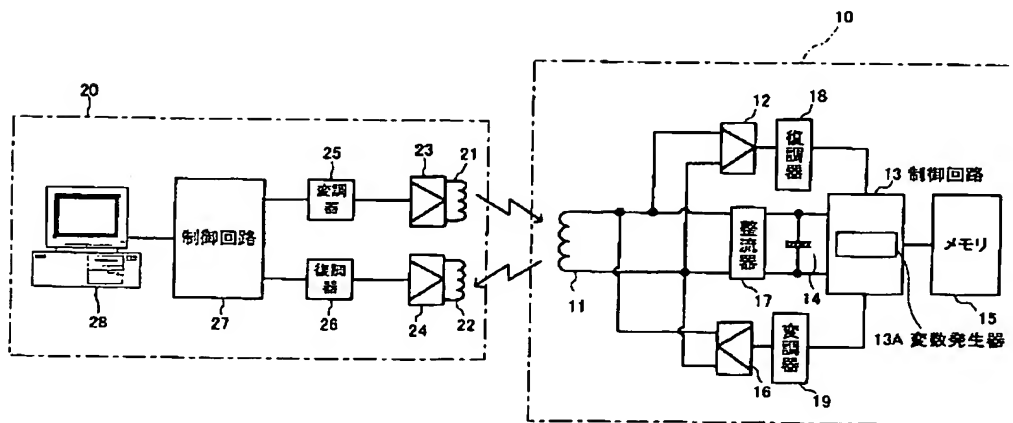
【図1】



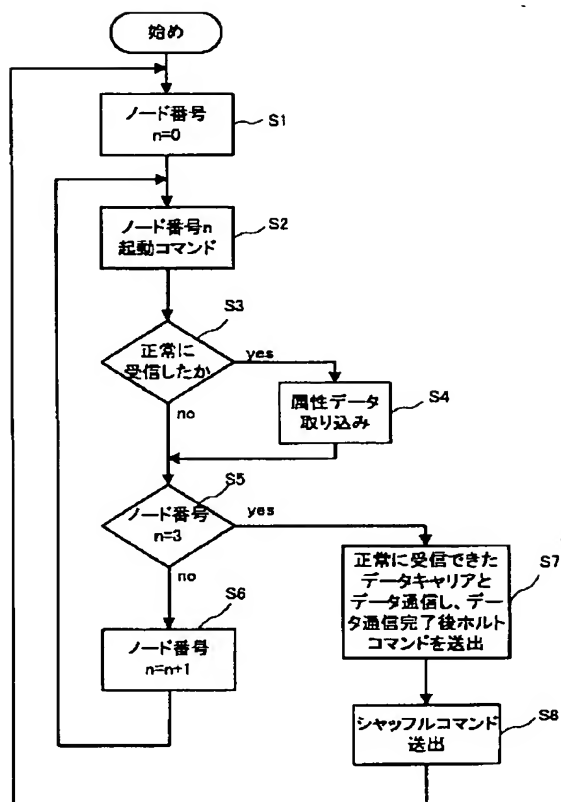
【図4】



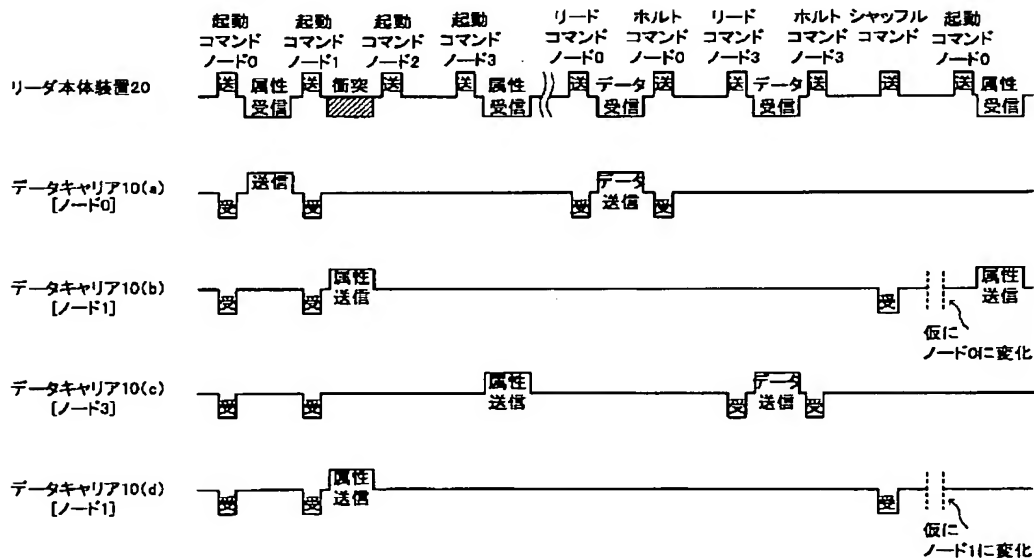
【図2】



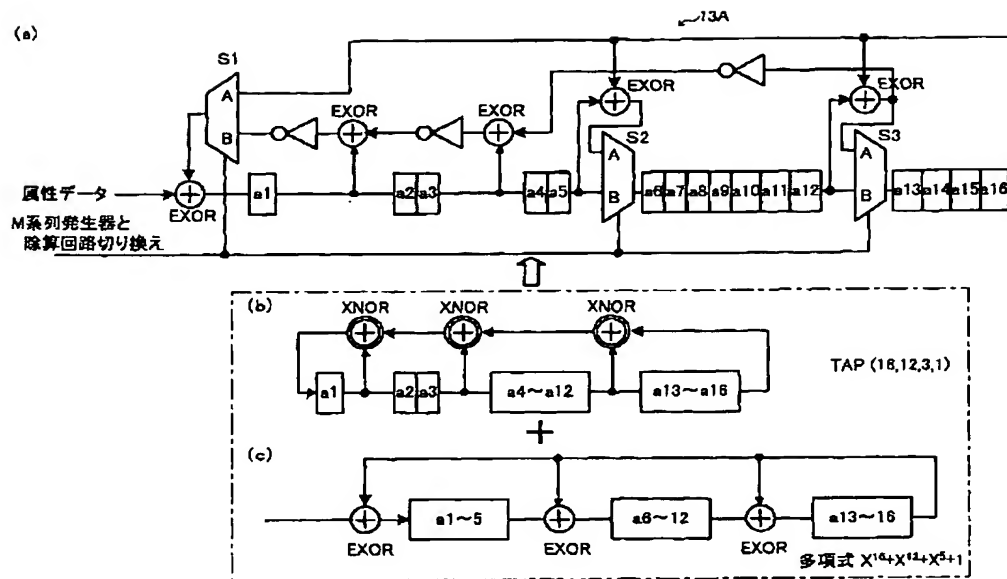
【図 6】



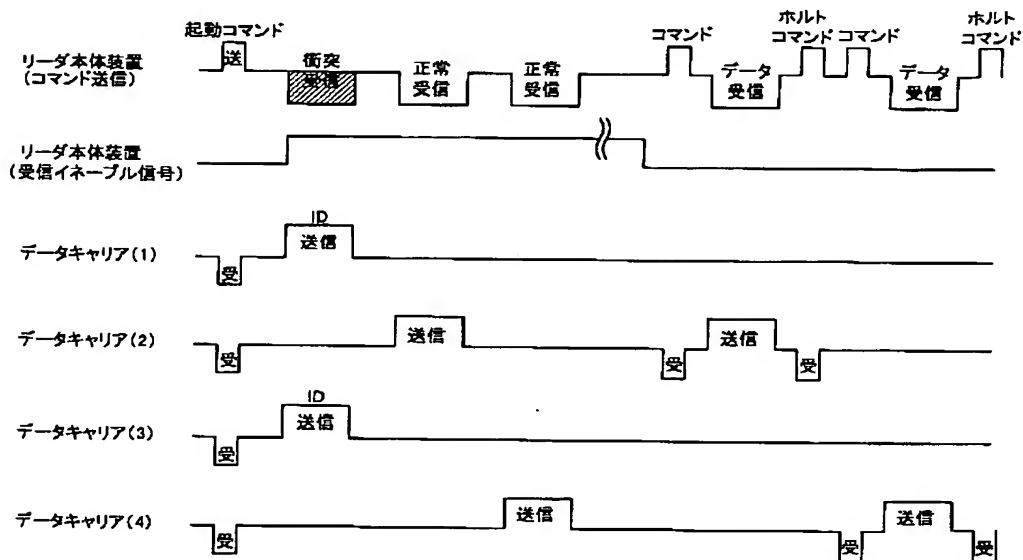
【図 5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 勝  
東京都大田区南蒲田 2 丁目16番46号 株式  
会社トキメック内

F ターム(参考) 5B035 BB09 BC00 CA23  
5B058 CA17 KA40 YA20  
5K012 AB05 AB18 AC06 AC08 AC09  
AC10 AC11 AD02 AE13 BA03  
BA07